



¿QUÉ SE ESCONDE DENTRO?

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los robots viajan al espacio antes que la gente?”.

Sección para el Educador

Introducción

¿Por qué deben los robots viajar al espacio antes que la gente? Los robots, conocidos también como sondas espaciales no tripuladas, son herramientas que permiten a los astronautas y científicos adquirir información sobre los planetas y las lunas de manera segura. Comprendiendo y utilizando esta información ayudará a los científicos a preparar a los astronautas para sus viajes hacia el espacio.

Objetivos de la Lección

En esta lección, los estudiantes recopilarán información sobre diferentes objetos que no podrán ver, usando sentidos limitados.

Problema

¿Cómo puedo determinar lo que se esconde dentro de la bolsa?

Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- recopilarán datos a través de observaciones, usando sus sentidos.
- harán deducciones sobre los objetos escondidos, basándose en los datos recopilados.
- llegarán a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.

Materiales

- El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los robots viajan al espacio antes que la gente?” (Descargue en <http://ksnsp.larc.nasa.gov>.)
- cinta adhesiva
- tijeras

Cada estudiante

- 1 pequeña bolsa de papel preparada por un estudiante antes de comenzar esta actividad
- 2 pistas sobre la bolsa preparadas por el estudiante para esta actividad
- 1 brocheta modificada
- 1 par de gafas de seguridad
- ¿Qué se Esconde Dentro?, Sección para el Estudiante

Nivel de Grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia

Habilidades básicas necesarias para el proceso científico: observación, predicción, deducción, comunicación (Asociación para el Avance de la Ciencia)

Preparación del Maestro: 10 minutos

Duración de la Lección: 60 minutos

Prerrequisito: ninguno

Estándares Nacionales de Educación que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSTA/NRC). La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 5.

Materiales Necesarios

cinta adhesiva
tijeras
pequeñas bolsas de papel
broquetas de madera
gafas de seguridad

El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los robots viajan la espacio antes que la gente?”

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Los estudiantes no deben saborear ninguno de estos materiales. Los estudiantes deben usar protección ocular durante esta actividad.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de 2.

El día antes de la lección...

- Comience esta investigación con una tarea para hacer en casa. Déle a cada estudiante una pequeña bolsa de papel. Pídale que coloque un objeto simple y común dentro de la bolsa, que escriba su nombre, y luego que doble la parte superior de la bolsa. Subraye la importancia de mantener en secreto el contenido de la bolsa. Advierta a los estudiantes que no coloquen en la bolsa objetos frágiles o afilados. Los estudiantes deben preparar 2 pistas sobre el objeto escondido dentro de su bolsa.
 - Algunos ejemplos de objetos para esconder en la bolsa: vaso, marcador o plumón, goma de borrar, cuchara, etc.
- Puede preparar unas bolsas adicionales en caso de que algún estudiante olvide la suya.
- Modifique las broquetas de madera cortándoles sus puntas afiladas.

Para el día de la lección...

- Establezca un punto de colección para que los estudiantes coloquen sus bolsas al entrar al aula.
- Los objetos pesados deben colocarse en bolsas dobles.
- Cierre las bolsas con cinta adhesiva.

Desarrollo de la Lección

Con el fin de prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información:

- Lea la explicación en el texto Web del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los robots viajan al espacio antes que la gente?” el cual se encuentra en el portal de Internet: <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
- Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de ¿Qué Se Esconde Dentro? Sección para el Estudiante.

Observación

¿Porqué deben los robots viajar al espacio antes que la gente? Los robots pueden programarse para hacer cosas asombrosas, pero sólo pueden hacer aquello para lo cual han sido programados. Los robots, conocidos también como sondas espaciales no tripuladas, son herramientas que permiten que los astronautas y científicos adquieran información sobre los planetas y las lunas de manera segura.

Los robots son como los ojos y oídos humanos en lugares nuevos. Pueden hacer observaciones a distancia. Algunos robots aterrizan, exploran y adquieren información para inspeccionar de cerca. Buscan sitios para el aterrizaje humano y también buscan los recursos necesarios. Trabajando juntos, los robots y los astronautas pueden lograr que la exploración espacial sea más eficiente.

En esta actividad, intentarás identificar lo que se ha escondido dentro de la bolsa. Al igual que la exploración robótica, usarás sentidos limitados para predecir qué se encuentra dentro de la bolsa.

- Si es necesario, pueden realizarse investigaciones adicionales sobre los siguientes temas científicos:
 - sondas espaciales no tripuladas
 - estudios robóticos de la NASA
 - exploración robótica y humana

Procedimientos Instructivos

1. Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en ***negrilla cursiva*** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos y en ***negrilla*** por toda la Sección de Qué se Esconde Dentro, Sección para el Estudiante.
2. Con los estudiantes discuta La Rúbrica sobre Investigación Científica, haciendo énfasis en el Indicador de Desempeño.
3. Exhiba el programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Por qué los robots viajan al espacio antes que la gente?”, para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
4. Recuerde a los estudiantes las propiedades tales como peso, forma, sonido, olor, apariencia, etc.
5. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿Cómo puedo determinar lo que se esconde dentro de la bolsa?
6. Pida que los estudiantes lean la Sección de ***Observación*** de ¿Qué se Esconde Dentro?, Sección para el Estudiante y la discutan con su grupo.
7. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan ***observaciones*** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (Lo que Sé, Lo que quiero Saber, Lo que Aprendí) en la sección de ¿Qué se Esconde Dentro? Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para ayudar a los estudiantes a organizar su conocimiento previo, identificar sus intereses, y correlacionar la información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SÉ”, pídeles que compartan cómo llegaron a pensar sobre esta información.
8. Pregunte a sus estudiantes si tienen predicciones relacionadas con esta actividad y la “interrogativa del problema”. Ayúdelos a definir sus predicciones como una ***hipótesis***. En su Sección para el Estudiante, deben plantear la “interrogativa del problema” como una declaración basada en sus observaciones y predicciones. Anime a sus estudiantes a que compartan su hipótesis con su grupo.
9. Los estudiantes ***probarán*** su hipótesis luego de completar este procedimiento.
(Los siguientes pasos son tomados de la Sección para el Estudiante. Los comentarios para los maestros están en cursiva.)

Mezcle todas las bolsas y repártalas una para cada estudiante, asegurándose de no darle al estudiante su propia bolsa. Advierta a sus estudiantes que traten las bolsas con cuidado.

1. Colócate las gafas de seguridad.

Subraye la importancia de mantener su protección ocular durante esta porción de la lección.

2. Tu maestro o maestra le dará una bolsa a cada estudiante. Trabajarás con un compañero.
3. Discute con tu maestro o maestra y el resto de la clase las propiedades que puedes ***observar*** con el fin de descubrir el contenido de la bolsa. Anota estas propiedades bajo la sección “La propiedad que quiero explorar...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.

Discuta con los estudiantes cuales sentidos deben usarse para recopilar información sobre estas propiedades, cómo utilizar sus sentidos sin tener que abrir la bolsa, y cómo estos sentidos les ayudará a averiguar el contenido de la bolsa. Algunos ejemplos de estas propiedades pueden incluir: sonido, olor, peso, tamaño, forma, textura, etc. Los estudiantes anotarán estas propiedades bajo la sección “La propiedad que quiero explorar...”. El resto de las columnas serán llenas con datos sobre las observaciones. Un ejemplo de una anotación estudiantil en la Hoja de Datos del Objeto Escondido puede decir lo siguiente:

Hoja de Datos del Objeto Escondido

Propiedades Discutidas

La propiedad que quiero explorar...	Lo que le hice a la bolsa...	Lo que descubrí...	Predicción del contenido de la bolsa...
forma	toqué el exterior de la bolsa	tiene forma de tubo	pluma
peso	levanté la bolsa	más pesada que una pluma	lápiz

4. Usa tus sentidos para **recopilar datos** sobre las propiedades del contenido de la bolsa. Investiga cada una de las propiedades que anotaste en la tabla de datos.
 - ¿Qué le hiciste a la bolsa para observar la primera propiedad? Anota estas propiedades bajo la columna “Lo que le hice a la bolsa...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido. PRECAUCIÓN: Manipula la bolsa con cuidado.
 - ¿Qué descubriste sobre el objeto escondido después de examinar estas propiedades? Anota estas propiedades bajo la columna “Lo que descubrí...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
 - Ahora, haz una predicción sobre lo que esté dentro de la bolsa y anota tu predicción bajo la columna “Predicción sobre el contenido de la bolsa...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
5. Tu maestro o maestra te enseñará cómo introducir una brocheta de madera a través de la parte superior de tu bolsa. Utiliza esta brocheta para recopilar más información sobre el contenido de la bolsa y anótala en tu tabla de datos. Esto se conoce como “extensión táctil”. PRECAUCIÓN: Solo haz un pequeño agujero en la bolsa. No rasgues la bolsa.

Proporciónele a los estudiantes una brocheta modificada (corte la punta afilada). Enseñe a sus estudiantes como introducir la brocheta través de la parte superior de la bolsa sin rasgarla. Esto es una “extensión táctil”.
6. Comparte con los demás grupos lo que has hecho con tu bolsa. Si encuentras nuevas propiedades que deseas observar para descubrir el contenido de la bolsa, anótalas bajo la columna “La propiedad que quiero explorar...” en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.

Conceda más tiempo a los estudiantes para explorar nueva información que encuentren los grupos.
7. Utiliza tus sentidos para **recopilar datos** sobre las nuevas propiedades del contenido de la bolsa. Investiga cada una de las propiedades nuevas que has anotado en tu tabla de datos.

- ¿Qué le hiciste a la bolsa para observar la nueva propiedad? **Anota** estas propiedades en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
 - ¿Qué descubriste sobre el objeto escondido al examinar esta propiedad? **Anota** estas propiedades en la Hoja del Objeto Escondido.
 - Ahora, haz una predicción sobre lo que se encuentre dentro de la bolsa y **anota** tu nueva predicción en la Hoja de Datos del Objeto Escondido.
8. Encuentra la persona que preparó la bolsa que has estado explorando. Esta persona te dará 2 pistas sobre el contenido de la bolsa. **Anota** estas pistas en tu Hoja de Datos del Objeto Escondido y, de nuevo, intenta predecir el contenido de la bolsa.
 9. Basándote en los datos recopilados en tu tabla de datos, haz tu predicción final sobre el contenido de la bolsa. Descríbelo en detalle. **Anota** esta predicción final en tu Hoja de Datos del Objeto Escondido.
 10. Abre tu bolsa para ver su contenido. ¿Tu predicción fue correcta? Anota el verdadero objeto en tu Hoja de Datos del Objeto Escondido.

Datos para Estudio

Después de haber anotado los datos, los estudiantes deberán estudiar los datos de la Hoja de Datos del Objeto Escondido, contestando las preguntas de ¿Qué Se Esconde Dentro?, Sección para el Estudiante.

Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en ¿Qué Se Esconde Dentro? Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDÍ en su tabla de SQA.
- Pida que sus estudiantes escriban una conclusión replanteando su hipótesis y explicando de qué manera los resultados confirman, o no, la hipótesis.
- Pida que sus estudiantes comparen los datos propios con los datos de la clase. ¿Qué tipo de ideas en común se pueden encontrar?
- Pregúntele a los estudiantes ¿qué piensan ahora? Anime a los estudiantes a que planeen experimentos propios.

Evaluación

- Evalúe el conocimiento del estudiante mediante preguntas.
- Observe y evalúe el desempeño estudiantil en esta actividad usando la Rúbrica de Investigación Científica adjunta a esta actividad.

Correlación de esta Actividad con Los Estándares Nacionales de Educación

Estándares Nacionales de Educación de Ciencias

Asociación Nacional de Maestros de Ciencias/Consejo Nacional de Investigación (NSTA/NRC)

Estándar del Contenido A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para llevar a cabo investigación científica (K-8)
- Entendiendo la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido G: Historia y Naturaleza de la Ciencia

- La Ciencia como un esfuerzo humano (K-8)

Alcance del Plan de Estudios

Para extender los conceptos de esta actividad, se pueden llevar a cabo las siguientes investigaciones:

Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen el experimento. ¿Pueden los estudiantes mejorar este experimento? ¿Dónde pudieron haber cometido errores? ¿De qué manera estos errores afectarían los resultados?

Pida que sus estudiantes escriban una corta descripción acerca del contenido de la bolsa sin que especifiquen lo que realmente se encuentra dentro. Luego, pida que los estudiantes intercambien su declaración escrita para ver si otros estudiantes pueden adivinar el contenido de la bolsa con sólo esta descripción.

Estándares Nacionales de Artes de Educación del Idioma Inglés
Estándares del Concejo Nacional de Maestros de Inglés (NCTE):

- Los estudiantes realizan investigaciones sobre asuntos e intereses generando ideas y preguntas y planteando problemas. Recopilan, evalúan y resumen información usando una variedad de recursos (incluyendo el texto impreso y no impreso, objetos, personas) para comunicar sus conocimientos de la manera más conveniente a su propósito y a su público.

Referencia y Enlaces Profesionales

Agradecemos a los expertos de tema, el Dr. Donald Strayer y la Dra. Jennifer Rochlis por sus contribuciones al desarrollo de este material educativo.

El Dr. Donald Strayer es un líder del grupo tecnológico de Ciencias de Baja Temperatura e Ingeniería, Supervisor Técnico de investigaciones con base terrestre en el programa de la física fundamental en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA (JPL, por sus siglas en inglés). Obtenga más información sobre sus proyectos aquí: http://www.jpl.nasa.gov/engineers_scientists aquí: <http://funphysics.jpl.nasa.gov/technical/library/2002fps-conf/>, y aquí: <http://www.lpi.usra.edu/meetings/leag2005/pdf/2030.pdf>.

Desde el año 2000, la Dra. Jennifer Rochlis ha estado trabajando en el proyecto Robonaut para la sección de Automatización, Robótica y Simulación del Centro Espacial Johnson de la NASA (JSC, por sus siglas en inglés) en Houston, Texas. La Dra. Rochlis ha trabajado en varios proyectos para el JSC, incluyendo el desarrollo de la próxima generación de los nuevos robóticos lunares/marcianos (rovers), control terrestre de brazos robóticos en la Estación Espacial y el Transbordador Espacial, experimentos de microgravedad en el KC-135 para evaluaciones ergonómicas, reparación de losetas y programas educativos. Puede leer más sobre sus proyectos aquí: http://vesuvius.jsc.nasa.gov/er_er/html/robonaut/robonaut.html

Esta lección fue preparada por el equipo del Programa de Divulgación Educativa sobre Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NAS.

Rúbrica de Investigación Científica

Actividad: ¿QUÉ SE ESCONDE DENTRO?

Nombre del Estudiante _____

Fecha _____

Indicador del Desempeño Educativo	0	1	2	3	4
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y procedimientos de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y extrajo su propia conclusión a base de estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas al estudio.					
El estudiante utilizó datos cualitativos recopilados para deducir lo desconocido.					
Puntaje total					

Puntaje total: _____ / (24 posibles)

Calificación para esta investigación _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos